

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования, первый
проректор

Хагуров Т.А.

подпись
« 27 »

2018г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.05.02 МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

Направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и
администрирование информационных систем

Направленность (профиль) Технология программирования

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению **02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 222 от 12 марта 2015 г.

Программу составил:

Капустин М.С., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математического моделирования КубГУ



Рабочая программа дисциплины «Микропроцессорная техника» утверждена на заседании кафедры математического моделирования протокол № 11 «16» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой математического моделирования акад. РАН, д-р физ.-мат. наук, проф. Бабешко В.А.



Рабочая программа дисциплины «Микропроцессорная техника» обсуждена на заседании кафедры интеллектуальных информационных систем протокол № 5 «12» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой интеллектуальных информационных систем канд. физ.-мат. наук, доц. Костенко К.И.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 1 «20» апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета
канд. физ.-мат. наук, доцент Малыхин К.В.



Рецензенты:

Бегларян М.Е., канд. физ.-мат. наук, зав. кафедрой ГСЭД СКФ ФГБОУ ВО «РГУП»

Колотий А.Д., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры прикладной математики КубГУ

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Данная дисциплина ставит своей целью изучение основ организации функционирования микропроцессорной техники и ее применения.

Цели дисциплины соответствуют формируемой компетенции ПК-4.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи дисциплины: изучение принципов построения средств цифровой обработки данных, особенностей организации работы микропроцессорных устройств и вопросов применения микропроцессоров в системах управления техническими объектами и технологическими процессами, а также формирование навыков проектирования систем управления на базе микроконтроллеров и разработки их прикладного программного обеспечения.

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микропроцессорная техника» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана подготовки бакалавра. Место курса в подготовке выпускника определяется его принадлежностью к списку дисциплин, призванных обучить студента основам организации компьютерной техники и современным технологиям в области компьютерной техники.

Данный курс наиболее тесно связан с курсами «Алгебра и теория чисел», «Основы программирования», «Физика элементной базы ЭВМ».

Необходимым требованием к «входным» знаниям, умениям и опыту деятельности обучающегося при освоении данной дисциплины является:

- знание основных физических законов в области электричества, основных понятий и методов алгебры, математической логики, теории алгоритмов, принципов построения и особенностей преобразования данных в ЭВМ, основ технологии работы на ПК в современных операционных средах;
- умение применять математические методы и физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера;
- владение методами построения математических моделей, основами алгоритмизации прикладных задач; современными информационными технологиями.

1.3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Программа определяет общий объем знаний, позволяющий сформировать у студента целостное представление о применении микропроцессорных систем в задачах управления техническими объектами и технологическими процессами.

Процесс освоения дисциплины «Микропроцессорная техника» направлен на получение необходимого объема знаний, отвечающих требованиям ФГОС ВО и обеспечивающих успешное ведение бакалавром научно-исследовательской деятельности, владение методологией постановки и решения прикладных задач, а также на выработку умений применять на практике полученные знания и навыки в области микропроцессорной техники.

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть следующей компетенцией:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-4	способностью к выбору архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного администрирования	– принципы построения технических средств цифровой обработки данных, современную элементную базу цифровых устройств и основные тенденции ее развития, особенности применения микропроцессорных систем в задачах управления техническими объектами и технологическими процессами; – основные архитектурные и схемотехнические решения в микропроцессорных устройствах, стандартные интерфейсы микропроцессорных устройств, методы программной и аппаратной реализации функций в цифровых средствах, принципы разделения функций между аппаратными и программными средствами в современных микроконтроллерах, алгоритмы и средства организации взаимодействия аппаратных и программных средств;	– производить анализ исходных данных, выполнять разработку основных алгоритмов работы на основе этого анализа и выбор требуемых технических средств; – проектировать микропроцессорные системы для реализации разработанных алгоритмов, проводить диагностику работы программно-аппаратных комплексов микропроцессорных систем;	– навыками проектирования электронных устройств и микропроцессорных систем, а также навыками разработки прикладного программного обеспечения для проектируемых микропроцессорных систем, средствами и методами отладки микропроцессорных систем

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часов (18 лекций и 16 лабораторных занятий). Курс «Микропроцессорная техника» состоит из лабораторных занятий, сопровождаемых регулярной индивидуальной работой преподавателя со студентами в процессе самостоятельной работы. В конце семестра проводится зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр (часы)
		6
Контактная работа (всего)	38,2	38,2
В том числе:		
Занятия лекционного типа	18	18
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	–	–
Лабораторные занятия	16	16
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа (всего)	33,8	33,8
В том числе:		
Курсовая работа	–	–
Проработка учебного (теоретического) материала	20	20
Подготовка к текущему контролю	13,8	13,8
Контроль: зачет		
Общая трудоемкость	час.	72
	в том числе контактная работа	38,2
	зач. ед	2

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	
1	2	3	2	4	5
1	Схемотехника	14	4	4	6
2	Архитектура микропроцессорной системы	14	4	4	6
3	Микроконтроллеры и их применение	8	2	2	4
4	Микроконтроллеры семейства AVR	14	4	2	8
5	Интерфейсы и их применение	13,8	4	2	7,8
6	Обзор изученного материала и проведение зачета	4	–	2	2
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	–	–	–

Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	–	–	–
Итого:	72	18	16	33,8

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Схемотехника	Схемотехника базовых элементов и триггеров. Схемотехника основных цифровых узлов.	Письменная контрольная работа,
2	Архитектура микропроцессорной системы	Аппаратная и программная реализация алгоритмов. Организация работы микропроцессорной системы, управление обменом данными в системе. Система команд микропроцессора, примеры программной реализации функций. Интерфейсы в микропроцессорной системе.	Устный опрос. Письменная контрольная работа
3	Микроконтроллеры и их применение	Программно-аппаратный комплекс микроконтроллеров, обзор 8, 16, 32 разрядных микроконтроллеров	Устный опрос
4	Микроконтроллеры семейства AVR	Архитектура микроконтроллеров семейства AVR. Особенности системы команд микроконтроллеров AVR	Устный опрос. Письменная контрольная работа
5	Интерфейсы и их применение	Интерфейс SPI, USART, TWI и их применение. Аналоговые интерфейсы микроконтроллера AVR	Письменная контрольная работа

2.3.2 Занятия семинарского типа

Учебный план не предусматривает практических занятий по дисциплине «Микропроцессорная техника».

2.3.3 Лабораторные занятия

№ работы	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	2	Синтез комбинационного логического устройства
2	3	Исследование двоичного сумматора, применение прямого и дополнительного двоичного кода
3	4	Последовательностные логические устройства, интегральные триггеры
4	4	Исследование кодера циклического кода на основе регистра сдвига с перекрестными связями
5	5	Ввод-вывод данных в параллельном формате
6	5	Ввод-вывод данных в последовательном формате
7	6	Ввод-вывод аналоговых сигналов
8	7	Применение микроконтроллера в реализации алгоритмов управления

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебный план не предусматривает курсовых работ по дисциплине «Микропроцессорная техника».

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	Белоус А. И. , Емельянов В. А. , Турцевич А. С. Основы схемотехники микроэлектронных устройств. М.: РИЦ "Техносфера", 2012. 472 с. (электронный ресурс http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=214288&sr=1)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

2.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Целью самостоятельной работы является углубление знаний, полученных в результате аудиторных занятий, выработка навыков индивидуальной работы, закрепление навыков, сформированных во время лабораторных занятий.

Содержание приведенной основной и дополнительной литературы позволяет охватить широкий круг вопросов связанных с теоретическими основами микропроцессорной техники и современными технологиями в этой области.

3. Образовательные технологии

С точки зрения применяемых методов используются как традиционные информационно-объяснительные занятия, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Компьютерные технологии в данном случае обеспечивают возможность наглядного отображения технологий, алгоритмов и демонстрационного материала. Такое сочетание позволяет оптимально использовать отведенное время и раскрывать логику и содержание дисциплины.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии		Общее количество часов
1	ЛЗ	Интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Демонстрация технологий.		6
		№	Тема	количество часов
		1	Знакомство с прикладным пакетом Multisim 9	2
		2	Знакомство с инструментальным пакетом AVRStudio	2
		3	Отладка прикладных программ в пакете AVRStudio	2
Итого:				6

Цель *лабораторного занятия* – научить использовать основные модели и средства микропроцессорных технологий и способы их применения для решения задач в предметных областях. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах.

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лабораторных занятий.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций. Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических и практических вопросов по предлагаемой литературе.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля и промежуточной аттестации (зачета).

В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагаются задания для лабораторных работ, контрольных работ, перечень вопросов,

которые прорабатываются в процессе освоения курса. Предлагаемый материал охватывает все основные разделы курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы.

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л.	Лаб.	Пр.	КР	СРС	
ПК-4	+	+			+	– Опрос по результатам выполнения лабораторных заданий – Контрольная работа – Зачет

Примерные варианты лабораторных работ

1. Спроектировать многоканальную систему регулирования температуры в теплице. Включает восемь датчиков температуры и нагревателей. Значение стабилизируемой температуры задается в диапазоне от 10 до 40 °С. Индикация выходных сигналов на включение нагревателей – с помощью линейки светодиодов. На цифровое табло вывести температуру объекта, номер которого набран на программном переключателе.

2. Спроектировать измеритель частоты сети с точностью до десятых долей герца при времени измерения не более одной секунды. Информация должна дублироваться на выносном табло, связь с которым осуществляется с помощью трехпроводной линии связи.

3. Разработать электронное пианино. Должно позволять воспроизводить простейшие мелодии с помощью клавиатуры (две октавы). Режимы работы – игровой и демонстрационный.

4. Спроектировать генератор пачек импульсов, следующих с частотой 1 Гц. Частота импульсов в пачке 1 кГц, число импульсов в пачке (от 1 до 100) набирается на лимбах программного переключателя и отображается на цифровых индикаторах. Длительность импульса – 100 мкс.

5. Спроектировать устройство контроля интенсивности движения автомобилей по автомагистрали. На цифровые индикаторы выводится текущее время и количество автомобилей, прошедших через магистраль с начала суток.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень тем контрольных работ, которые проводятся в процессе реализации курса для проверки усвоения материала.

Примерные темы контрольных работ

- схемотехника типовых цифровых узлов;
- архитектура и организация работы микропроцессорной системы (на примере I8080);
- программная реализация функций в типовой системе команд микропроцессора;

- стандартные интерфейсы микропроцессорной системы;
- типовая архитектура микроконтроллера на примере семейства AVR;
- система прерываний микроконтроллера AVR, средства управления прерываниями;
- цифровые интерфейсы ввода-вывода микроконтроллера;
- аналоговые интерфейсы ввода-вывода;

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Основные требования к результатам освоения дисциплины представлены в таблице в виде признаков сформированности компетенций. Требования формулируются в соответствии со структурой, принятой в ФГОС ВО: знать, уметь, владеть.

Название компетенции (или ее части)	Структура компетенции	Основные признаки сформированности компетенции
ПК-4 способностью к выбору архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного администрирования	Знать: принципы построения технических средств цифровой обработки данных, современную элементную базу цифровых устройств и основные тенденции ее развития, особенности применения микропроцессорных систем в задачах управления техническими объектами и технологическими процессами; основные архитектурные и схемотехнические решения в микропроцессорных устройствах, стандартные интерфейсы микропроцессорных устройств, методы программной и аппаратной реализации функций в цифровых средствах, принципы разделения функций между аппаратными и программными средствами в современных микроконтроллерах, алгоритмы и средства организации взаимодействия аппаратных и программных средств	Знает принципы построения технических средств цифровой обработки данных
		Знает базу цифровых устройств и основные тенденции ее развития, особенности применения микропроцессорных систем в задачах управления техническими объектами и технологическими процессами
		Знает основные архитектурные решения в микропроцессорных устройствах, стандартные интерфейсы микропроцессорных устройств, методы программной и аппаратной реализации функций в цифровых средствах, принципы разделения функций между аппаратными и программными средствами
	Уметь: производить анализ исходных данных, выполнять разработку основных алгоритмов работы на основе этого анализа и выбор требуемых технических средств; проектировать микропроцессорные системы для реализации	Умеет производить анализ исходных данных
		Умеет выполнять разработку основных алгоритмов работы на основе анализа и выбор требуемых технических средств
		Умеет проектировать микропроцессорные системы

Название компетенции (или ее части)	Структура компетенции	Основные признаки сформированности компетенции
	разработанных алгоритмов, проводить диагностику работы программно-аппаратных комплексов микропроцессорных систем	Умеет проводить диагностику работы программно-аппаратных комплексов
	Владеть:	Владеет навыками проектирования электронных устройств
	навыками проектирования электронных устройств и микропроцессорных систем;	Владеет навыками разработки прикладного программного обеспечения
	навыками разработки прикладного программного обеспечения для проектируемых микропроцессорных систем, средствами и методами отладки микропроцессорных систем.	Владеет средствами и методами отладки микропроцессорных систем

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Структура микропроцессорных систем. Шинная структура связей.
 2. Типы микропроцессорных систем. Особенности.
 3. Архитектура микропроцессорных систем.
 4. Микропроцессор. Структура. Основные характеристики. Назначение основных узлов
 5. Режимы работы микропроцессорной системы.
 6. Программный обмен информацией. Обмен по прерываниям. Прямой доступ к памяти
 7. Однокристалльный микроконтроллер. Классификация. Структура. Характеристики.
- Основные направления применения.
8. Программный счетчик (счетчик команд) микропроцессора. Назначение
 9. Стековая память. Принцип работы стека. Указатель стека
 10. Организация памяти микроконтроллеров.
 11. Распределение адресного пространства. Логическая структура памяти
 12. Регистр флажков(признаков) СCR. Назначение
 13. Организация ветвлений в программе
 14. Организация подпрограмм. Команды обращения к подпрограммам.
 15. Интерфейсы ввода-вывода данных. Форматы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература

1. Айдинян А.Р. Аппаратные средства вычислительной техники : учебник. М.; Берлин: Директ-Медиа, 2016. 125 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443412>.

2. Белоус, А.И. Основы схемотехники микроэлектронных устройств / А.И. Белоус, В.А. Емельянов, А.С. Турцевич. М.: РИЦ "Техносфера", 2012. 472 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214288>.

3. Хартов В.Я. Микропроцессорные системы. М.: Академия, 2010. 351 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань».

5.2 Дополнительная литература

1. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника. М.: Высшая школа, 2005. 790 С.

2. Матвеев, И.П. Основы электроники и микропроцессорной техники. Минск: РИПО, 2015. 132 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463640>.

3. Алиев, М.Т. Микропроцессорные системы управления электроприводами : учебное пособие / М.Т. Алиев, Т.С. Буканова. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. 124 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459451>.

5.3. Периодические издания:

Не используются

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.ti.com>
2. <http://www.atmel.com>

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

В рамках самостоятельной работы студент готовит реферативную работу. Каждый студент выполняет работу по одной теме.

Для написания реферата необходимо подобрать литературу. Общее количество литературных источников, включая тексты из Интернета, (публикации в журналах), должно составлять не менее 10 наименований. Учебники, как правило, в литературные источники не входят.

Рефераты выполняют на листах формата А4. Страницы текста, рисунки, формулы нумеруют, рисунки снабжают порисуночными надписями. Текст следует печатать шрифтом №14 с интервалом между строками в 1,5 интервала, без недопустимых сокращений. В конце реферата должны быть сделаны выводы.

В конце работы приводят список использованных источников.

Реферат должен быть подписан с указанием даты ее оформления.

Работы, выполненные без соблюдения перечисленных требований, возвращаются на доработку.

Выполненная работа определяется на проверку преподавателю в установленные сроки. Если у преподавателя есть замечания, работа возвращается и после исправлений либо вновь отправляется на проверку, если исправления существенные, либо предъявляется на зачете, где происходит ее защита.

7.1 Перечень вопросов для самоподготовки

1. Элементная база цифровых устройств.
2. Виды адресации данных в микропроцессорах.
3. Алгоритмы обмена данными в микропроцессорной системе, прерывания в алгоритмах обмена данными
4. Интерфейсы ввода-вывода данных в параллельном формате
5. Интерфейсы ввода-вывода данных в последовательном формате
6. Аналоговые интерфейсы ввода-вывода данных
7. Реализация типовых функций в алгоритмах управления техническими объектами

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень информационных технологий

- Проверка заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система MS Windows.

2. Программное обеспечение для организации управляемого безопасного доступа в Интернет.
3. Matlab
4. Multisim
5. AVR Studio

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система "Юрайт" (<http://www.biblio-online.ru>).
2. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" (<http://www.biblioclub.ru>).
3. Электронная библиотечная система издательства "Лань" (<http://e.lanbook.com>).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), соответствующим программным обеспечением, а также необходимой мебелью (доска, столы, стулья). (аудитории: 129, 131, 133, А305, А307).
2.	Лабораторные занятия	Компьютерный класс, укомплектованный компьютерами с лицензионным программным обеспечением, необходимой мебелью (доска, столы, стулья). (аудитории: 101, 102, 106, 106а, 105/1, 107(2), 107(3), 107(5), А301).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные необходимой мебелью (доска, столы, стулья). (аудитории: 129, 131).
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная необходимой мебелью (доска, столы, стулья) (аудитории: 129, 131, 133, А305, А307, 147, 148, 149, 150, 100С, А301б, А512), компьютерами с лицензионным программным обеспечением и выходом в интернет (106, 106а, А301)
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения, обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, необходимой мебелью (столы, стулья). (Аудитория 102а, читальный зал).

Компьютерная поддержка учебного процесса по направлению 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» обеспечивается по всем дисциплинам. Факультет компьютерных технологий и прикладной математики, оснащен компьютерными классами, установлена локальная сеть, все компьютеры факультета подключены к сети Интернет. Студентам доступны современные ПЭВМ, современное лицензионное программное обеспечение.

